

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. April 2005 (07.04.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/031274 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H04R 19/00**,  
17/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/010526

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. September 2004 (20.09.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 44 741.5 25. September 2003 (25.09.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): ENDRESS+HAUSER GMBH+CO. KG [DE/DE];  
Hauptstrasse 1, 79689 Maulburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ECKERT, Manfred

[DE/DE]; Freiburger Strasse 15/1, 79674 Todtnau (DE).  
**VOLZ, Frank** [DE/DE]; Sautierstrasse 38, 79104 Freiburg  
(DE).

(74) Anwalt: **ANDRES, Angelika**; Endress + Hauser (DE)  
Holding GmbH, PatServe, Colmarer Strasse 6, 79576 Weil  
am Rhein (DE).

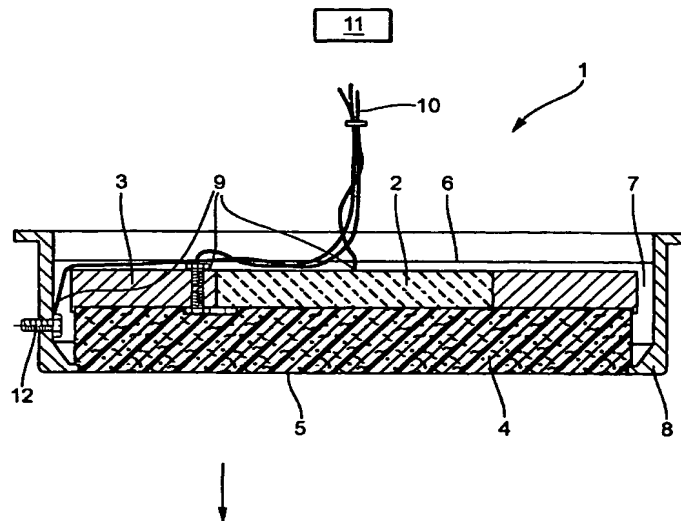
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SONIC OR ULTRASONIC TRANSDUCER

(54) Bezeichnung: SCHALL- ODER ULTRASCHALLWANDLER



(57) Abstract: The invention relates to a sonic or ultrasonic transducer (1) that is configured as a radial oscillator. In order to be able to use said sonic or ultrasonic transducer at high temperatures, the conditioning layer (4) located between the radial oscillator and the atmosphere into which the ultrasonic signals are emitted is made of a material that is provided with a thermal non-deformability up to a temperature exceeding the temperature at the assembly point of the sonic or ultrasonic transducer (1). Furthermore, the conditioning layer is selected such that the material-specific expansion coefficient thereof is greater than the expansion coefficient of the materials of the piezoelectric unit (2) and/or the coupling ring while the elastic modulus of the material of the conditioning layer (4) is smaller by at least one order of magnitude than the elastic modulus of the piezoelectric unit (2) and/or the coupling ring (3).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/031274 A3



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts:

12. Mai 2005

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung bezieht sich auf einen Schall- oder Ultraschallwandler (1), der als Radialschwinger ausgestaltet ist. Um den Schall- oder Ultraschallwandler bei hohen Temperaturen einsetzen zu können, ist die Anpaßschicht (4) zwischen dem Radialschwinger und der Atmosphäre, in die die Ultraschallsignale ausgesendet werden, aus einem Material gefertigt ist, das eine Wärmeformfestigkeit bis zu einer Temperatur aufweist, die über der Temperatur am Einbauort des Schall- oder Ultraschallwandlers (1) liegt. Weiterhin ist die Anpaßschicht so gewählt, daß ihr materialspezifischer Ausdehnungskoeffizient größer ist als der Ausdehnungskoeffizient der Materialien der piezoelektrischen Einheit (2) und/oder des Koppelrings und daß ihr E-Modul des Materials der Anpaßschicht (4) um mindestens eine Größenordnung geringer ist als der E-Modul der piezo-elektrischen Einheit (2) und/oder des Koppelrings (3).

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/010526

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H04R19/00 H04R17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04R H01L B06B G01F G10K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 583 293 A (FLOEGEL ET AL) 10 December 1996 (1996-12-10) abstract; figure 1 column 1, line 3 - column 2, line 31 -----	1-8
A	US 5 664 456 A (ECKERT ET AL) 9 September 1997 (1997-09-09) abstract; figure 1 column 2, line 53 - column 3, line 30 column 3, line 60 - line 65 column 4, line 20 - line 61 column 5, line 4 - column 6, line 33 -----	1-8
A	US 5 195 373 A (LIGHT ET AL) 23 March 1993 (1993-03-23) abstract; figure 1 column 1, line 45 - column 3, line 50; claims 3,6 -----	1-8
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 March 2005

Date of mailing of the international search report

29/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Timm, O

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/010526

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/180316 A1 (LINDEN KLAUS VAN DER) 5 December 2002 (2002-12-05) abstract; figure 1 paragraphs '0006!, '0010! - '0015!, '0020!, '0027! -----	1-8
A	GB 1 530 347 A (SIEMENS AG) 25 October 1978 (1978-10-25) page 1, line 48 - line 77 page 2, line 16 - line 64 -----	1-8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

EP2004/010526

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5583293	A	10-12-1996	DE 4233256 C1 AU 664645 B2 AU 4819393 A CA 2124952 A1 DK 615471 T3 WO 9407615 A1 EP 0615471 A1 ES 2075778 T3 JP 2798501 B2 JP 6511131 T ZA 9307293 A	02-12-1993 23-11-1995 26-04-1994 14-04-1994 25-09-1995 14-04-1994 21-09-1994 01-10-1995 17-09-1998 08-12-1994 25-04-1994
US 5664456	A	09-09-1997	EP 0766071 A1 CA 2185073 A1 DE 59510158 D1 JP 2918102 B2 JP 9126861 A	02-04-1997 29-03-1997 16-05-2002 12-07-1999 16-05-1997
US 5195373	A	23-03-1993	NONE	
US 2002180316	A1	05-12-2002	WO 0145081 A1 EP 1238388 A1	21-06-2001 11-09-2002
GB 1530347	A	25-10-1978	DE 2541492 A1 BE 846338 A1 FR 2325266 A1 IT 1072762 B NL 7610091 A , B,	31-03-1977 17-01-1977 15-04-1977 10-04-1985 21-03-1977

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

EP2004/010526

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H04R19/00 H04R17/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04R H01L B06B G01F G10K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 583 293 A (FLOEGEL ET AL) 10. Dezember 1996 (1996-12-10) Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 2, Zeile 31 -----	1-8
A	US 5 664 456 A (ECKERT ET AL) 9. September 1997 (1997-09-09) Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 30 Spalte 3, Zeile 60 - Zeile 65 Spalte 4, Zeile 20 - Zeile 61 Spalte 5, Zeile 4 - Spalte 6, Zeile 33 -----	1-8
A	US 5 195 373 A (LIGHT ET AL) 23. März 1993 (1993-03-23) Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 45 - Spalte 3, Zeile 50; Ansprüche 3,6 ----- -/-	1-8



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

11. März 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Timms, O

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

EP2004/010526

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2002/180316 A1 (LINDEN KLAUS VAN DER) 5. Dezember 2002 (2002-12-05) Zusammenfassung; Abbildung 1 Absätze '0006!', '0010!' - '0015!', '0020!', '0027!' -----	1-8
A	GB 1 530 347 A (SIEMENS AG) 25. Oktober 1978 (1978-10-25) Seite 1, Zeile 48 - Zeile 77 Seite 2, Zeile 16 - Zeile 64 -----	1-8

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/010526

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5583293	A	10-12-1996	DE 4233256 C1 02-12-1993
		AU 664645 B2 23-11-1995	
		AU 4819393 A 26-04-1994	
		CA 2124952 A1 14-04-1994	
		DK 615471 T3 25-09-1995	
		WO 9407615 A1 14-04-1994	
		EP 0615471 A1 21-09-1994	
		ES 2075778 T3 01-10-1995	
		JP 2798501 B2 17-09-1998	
		JP 6511131 T 08-12-1994	
		ZA 9307293 A 25-04-1994	
US 5664456	A	09-09-1997	EP 0766071 A1 02-04-1997
		CA 2185073 A1 29-03-1997	
		DE 59510158 D1 16-05-2002	
		JP 2918102 B2 12-07-1999	
		JP 9126861 A 16-05-1997	
US 5195373	A	23-03-1993	KEINE
US 2002180316	A1	05-12-2002	WO 0145081 A1 21-06-2001
		EP 1238388 A1 11-09-2002	
GB 1530347	A	25-10-1978	DE 2541492 A1 31-03-1977
		BE 846338 A1 17-01-1977	
		FR 2325266 A1 15-04-1977	
		IT 1072762 B 10-04-1985	
		NL 7610091 A ,B, 21-03-1977	